

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ РІЗНИХ ЧИННИКІВ НА КОЕФІЦІЄНТ ВИТРАТ КЛАПАНА «СОПЛО-ЗАТВОР»

Онищенко А.М.

*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут», г.Харків*

Існуюча методика визначення коефіцієнта витрат μ дозволяє лише знайти його чисельне значення, але не дає можливості дослідити, що і як впливає на його величину. Очевидно відповідь на це можна отримати дослідивши гідромеханічні процеси, які відбуваються при роботі клапана. Проте незначні його розміри не сприяють цьому. Тому було створено модель клапана, збільшену в декілька разів і методом зондування досліджено структуру потоку. В результаті було отримано профіль швидкостей потоку в середині сопла при різній величині відкриття затвору. Це дало можливість визначити дійсну швидкість, а врешті й коефіцієнт швидкості ϕ , дійсну витрату Q_d і коефіцієнт стискання ϵ .

Для затопленого потоку безпосереднє визначення коефіцієнту стискання ϵ не є можливим. Тому попередньо визначали коефіцієнт витрати клапана, по співвідношенню дійсної витрати до теоретичної, а потім і величину ϵ . Отриманий графік залежності $\mu = f(\bar{x})$ є доволі складним, тому для полегшення аналізу його було і поділено на чотири зони. Початкова зона I характеризується різким зростанням коефіцієнта витрат, від нуля до певного значення при незначному відкритті затвору. Цій зоні відповідає ламінарний режим течії, коли по суті вся енергія потоку витрачається не переборення сил в'язкого тертя, а величина μ в зоні I цілковито визначається коефіцієнтом швидкості ϕ .

Друга зона II, відокремлена в діапазоні переміщення затвору $\bar{x} = 0,02 \div 0,07$, характеризується появою зони зрізу на терці сопла, величина якої зростає зі збільшенням відкриття затвору. У цій зоні має місце, як вплив деформації потоку, в результаті його стискання, так і дисипації енергії, обмовлена втратами на тертя на ділянці терця сопла, де потік витікає повним перерізом, тому в даному випадку характер кривої $\mu = f(\bar{x})$ більш складний.

У третій зоні III коефіцієнт витрат практично зостається постійним, потік повністю відривається від терця сопла, що відповідає схемі натікання струмені ідеальної рідини, обмеженої стінками на безкінечну пластину.

Постійність μ у доволі широкому діапазоні переміщення затвору $\bar{x} = 0,02 \div 0,25$, є робочим в елементах автоматики, що збігається з рекомендацією брати при розрахунках μ в межах $0,52 \div 0,64$.

Подальше відкриття затвору приводить до підвищення μ в зоні IV від його номінального значення майже до одиниці, при цьому крива $\mu = f(\bar{x})$ збігається з кривою $\overline{Q_d} = f(\bar{x})$. Пов'язано це з тим, що переміщення затвору в IV зоні від сопла здійснює все менший вплив на пропускну спроможність клапана, що відповідає схемі натікання струменя ідеальної рідини на пластину кінцевих розмірів. У III і IV зонах величина μ цілковито визначається ступенем стискання потоку ϵ .